

**19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

**Offenlegungsschrift**  
**DE 44 17 587 A 1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 15 B 13/044**  
F 15 B 21/04

(21) Aktenzeichen: P 44 17 587.6  
 (22) Anmeldetag: 19. 5. 94  
 (43) Offenlegungstag: 23. 11. 95

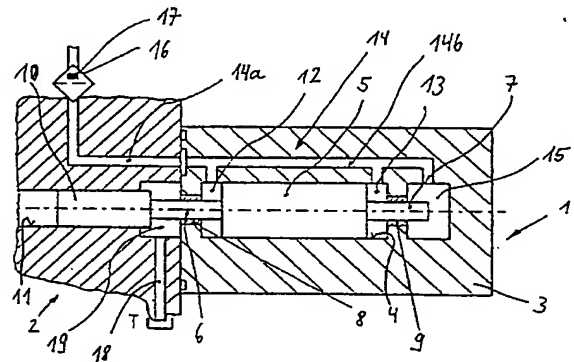
**DE 44 17 587 A1**

⑦1 Anmelder:  
Linde AG, 65189 Wiesbaden, DE

⑦2 Erfinder:  
Kleineisel, Gustav, Dipl.-Ing. (FH), 63814  
Mainaschaff, DE

⑤4 Regelmagnet für elektro-hydraulisch gesteuerte Einrichtungen

57 Ein Regelmagnet für elektro-hydraulisch gesteuerte Anlagen weist einen in Öl schaltenden, in einem Ankerraum (4) angeordneten Magnetanker (5) und ein mit dem Magnetanker (5) verbundenes, aus dem Ankerraum (4) herausgeführtes Betätigungselement auf. Zur Verbesserung der Zuverlässigkeit und Standsicherheit ist der Ankerraum (4) hydraulisch in eine mindestens einen Zufuhr- (14) und mindestens einen Abfuhrkanal (18) aufweisende Spülvorrichtung geschaltet. Im Zufuhrkanal (14) sind ein Filter (16) und ein Magnet (17) angeordnet. Dort steht ein zumindest geringfügig höherer Druck an als im Abfuhrkanal (18). Die beiden in dem Ankerraum (4) jeweils zwischen der Stirnseite des Magnetankers (5) und der benachbarten Wandung des Ankerraums (4) gebildeten und bei Bewegung des Magnetankers (5) volumenveränderlichen Kammern (12, 13) sind an den Zufuhrkanal (14) angeschlossen. Der Magnetanker (5) weist bevorzugt eine Stangenlagerung auf, wobei das eine Stangenende (6) als Betätigungselement vorgesehen ist und in den Raum (15), in den das gegenüberliegende Stangenende (7) eintaucht, ein von dem Zufuhrkanal (14) abgezwigelter Kanal mündet.



**DE 44 17 587 A 1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

BUNDESDRUCKEREI 09. 95 508 047/280

5/28

**BEST AVAILABLE COPY**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Regelmagnet für elektrohydraulisch gesteuerte Einrichtungen, mit einem in Öl schaltendem, in einem Ankerraum angeordneten Magnetanker und einem mit dem Magnetanker verbundenen, aus dem Ankerraum herausgeführten Betätigungselement.

Derartige Regelmagnete werden bevorzugt zum Betätigen von Wegeventilen verwendet. Gegenüber in Luft schaltenden Magneten, die auch als "trockene" Magnete bezeichnet werden, weisen solche "nasse" Magnete mehrere Vorteile auf. So ist beispielsweise der Verschleiß gering und der Ankeranschlag gedämpft. Die Regelgenauigkeit kann durch Ansammlung von Fremdpartikeln und gealtertem Öl im Ankerraum gestört werden, was zu einer Erhöhung der Reibung führt. Dadurch wird die Regelgüte ungünstig beeinflusst.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Zuverlässigkeit und Standsicherheit von Regelmagneten der eingangs genannten Art zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Ankerraum hydraulisch in eine mindestens einen Zufuhr- und mindestens einen Abfuhrkanal aufweisende Spülvorrichtung geschaltet ist. Es können sich daher keine reibungserhöhenden Fremdpartikel im Ankerraum ansammeln. Die Regelgüte bleibt unverändert erhalten.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß im Zufuhrkanal ein Filter angeordnet ist. Der Ankerraum wird daher stets mit sauberem Druckmittel versorgt. Günstig ist es auch, wenn im Zufuhrkanal ein Magnet angeordnet ist, mit dessen Hilfe verhindert wird, daß im Öl enthaltener metallischer Abrieb in den Ankerraum gelangt.

Sofern sich der Zufuhrkanal oberhalb des Abfuhrkanals befindet, wird das Öl — der Schwerkraft folgend — durch den Ankerraum fließen und diesen spülen. Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung, mit der eine Spülwirkung unabhängig von der Einbaulage stets sichergestellt ist, sieht vor, daß im Zufuhrkanal ein zumindest geringfügig höherer Druck ansteht als im Abfuhrkanal.

Der Abfuhrkanal kann in dem Ventil angeordnet sein, zu dessen Betätigung der Regelmagnet vorgesehen ist. Das Spülöl fließt in diesem Fall aus der Durchführöffnung für das Betätigungselement zum Ventil. Eine andere Möglichkeit wird durch eine Anordnung erschlossen, bei der der Abfuhrkanal an den Ankerraum angeschlossen und das Betätigungselement durch einen engen Spalt aus dem Ankerraum herausgeführt ist. Hierbei wird eine weitgehende Abschottung des Ankerraums gegenüber dem zu betätigenden Ventil erzielt, so daß von dieser Seite aus keine die Regelgüte des Regelmagneten herabsetzenden Verunreinigungen in den Ankerraum eindringen können.

Eine besonders effektive Spülung ergibt sich dadurch, daß die beiden in dem Ankerraum jeweils zwischen der Stirnseite des Magnetankers und der benachbarten Wandung des Ankerraums gebildeten und bei Bewegung des Magnetankers volumenveränderlichen Kammern, an den Zufuhrkanal angeschlossen sind.

Günstig ist es auch, wenn der Magnetanker eine Stangenlagerung aufweist und das eine Stangenende als Betätigungselement vorgesehen ist, wobei in den Raum, in den das gegenüberliegende Stangenende eintaucht, ein von dem Zufuhrkanal abgezwigter Kanal mündet.

Zur Abfuhr von Lecköl aus diesem Raum ist es

zweckmäßig, die Stange längs zu durchbohren.

Um nicht beide volumenveränderlichen Kammern mit dem Zufuhrkanal verbinden zu müssen, ist gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß der Magnetanker einen die beiden volumenveränderlichen Kammern verbindenden Kanal aufweist und in einer der Kammern der Zufuhrkanal mündet.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß zwei hintereinandergeschaltete, jeweils in Abflußrichtung öffnende Rückschlagventile vorgesehen sind, zwischen die zumindest eine der volumenveränderlichen Kammern geschaltet ist. Dadurch wird bei schnell bewegtem Magnetanker eine Pumpwirkung erzielt, die den Spüleffekt verstärkt.

Hierbei ist es möglich, das eine Rückschlagventil im Zufuhrkanal und das andere Rückschlagventil im Abfuhrkanal anzuordnen. Günstig ist es aber auch, wenn das eine Rückschlagventil im Zufuhrkanal und das andere Rückschlagventil in dem die beiden volumenveränderlichen Kammern verbindenden Kanal angeordnet ist.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Regelmagneten,

Fig. 2 eine erste Variante des Regelmagneten nach Fig. 1,

Fig. 3 eine zweite Variante des Regelmagneten nach Fig. 1 und

Fig. 3 eine dritte Variante des Regelmagneten nach Fig. 1.

Der in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Regelmagnet 1 ist zur Betätigung eines Wegeventils 2 vorgesehen und deshalb mit diesem verblockt. Der Regelmagnet 1 weist ein Gehäuse 3 mit einem Ankerraum 4 und einem darin durch Erregung einer in den Figuren nicht dargestellten Spule längsverschieblichen Magnetanker 5 auf.

Der Magnetanker 5 besitzt eine Stangenlagerung, wobei zwei Stangenenden 6 und 7 einer sich durch den Magnetanker 5 hindurch erstreckenden Stange in gehäuseseitigen Buchsen 8 und 9 gelagert sind. Die seitlichen Stangenenden 6 und 7 können auch als einzelne, an dem Magnetanker 5 befestigte Stangen ausgebildet sein.

Das dem Wegeventil 2 benachbarte Stangenende 6 dient als Betätigungselement, mit dem ein Schieber 10 des Wegeventils 2 in einer Längsbohrung 11 hin- und herbewegt wird.

Zwischen den Stirnseiten des Magnetankers 5 und den gegenüberliegenden Wandungen des Ankerraums 4 sind volumenveränderlichen Kammern 12 und 13 gebildet.

Erfindungsgemäß ist der Ankerraum hydraulisch in eine Spülvorrichtung geschaltet, die einen Zufuhr- und einen Abfuhrkanal aufweist. Der Zufuhrkanal 14 besteht aus einem im Wegeventil 2 verlaufenden Abschnitt 14a und einem im Gehäuse 3 des Regelmagneten 1 verlaufenden Abschnitt 14b. An den Abschnitt 14b des Zufuhrkanals 14 sind die beiden Kammern 12 und 13 angeschlossen. Darüber hinaus ist ein Raum 15, in den das dem Wegeventil 2 ferne Stangenende 7 eintaucht, an den Abschnitt 14b angeschlossen.

In den Zufuhrkanal 14 ist ein Filter 16 mit integrier-

tem Magnet 17 geschaltet. Der Abfuhrkanal der Spül-  
vorrichtung wird von einem im Wegeventil 2 angeord-  
neten Abfuhrkanal 18 gebildet. Spülöl strömt durch den  
Zufuhrkanal 14 in die Kammern 12 und 13 sowie in den  
Raum 15. Von dort gelangt es durch Spalten zwischen  
den Stangenenden 6 und 7 und den Buchsen 8 und 9 in  
einen dem Wegeventil 2 zugeordneten Raum 19, der  
dem Abfuhrkanal 18 vorgeschaltet ist. Dabei wird der  
Ankerraum 4 stets mit sauberem Öl gefüllt und eventu-  
eller Abrieb aus dem Ankerraum 4 abtransportiert.

Die Ausgestaltungsform gemäß Fig. 2 unterscheidet  
sich von der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 1 dadurch,  
daß der Raum 15 nicht direkt an den Abschnitt 14b des  
Zufuhrkanals 14 angeschlossen ist. Das Spülöl gelangt  
hierbei über den Spalt zwischen dem Stangenende 7 und  
der Buchse 9 in den Raum 15. Zweckmäßigerweise steht  
hierbei im Zufuhrkanal 14 ein bestimmter Druck an, der  
zumindest geringfügig höher ist als der Druck im Ab-  
fuhrkanal 18. Der Abtransport des Spülöls aus dem  
Raum 15 erfolgt über eine Längsbohrung 20 in der Stan-  
ge.

Die Ausgestaltungsform nach Fig. 3 unterscheidet  
sich von der Ausgestaltungsform nach Fig. 1 dadurch,  
daß die Kammer 12 nicht direkt an den Abschnitt 14b  
des Zufuhrkanals 14 angeschlossen ist. Das Spülöl ge-  
langt über eine die beiden Kammern 12 und 13 verbind-  
enden Kanal 21 in einen die Kammer 12 mit dem Ab-  
fuhrkanal 18 verbindenden Abfuhrzweigkanal 18a. Der  
Abfuhrzweigkanal 18a ist direkt an die Kammer 12 an-  
geschlossen.

Das Stangenende 6 ist durch einen sehr engen Spalt  
zur Buchse 8, also weitestgehend abgedichtet aus dem  
Ankerraum 4 in Richtung zum Wegeventil 2 herausge-  
führt. Dadurch wird eine Abschottung des Ankerraums  
4 gegenüber dem zu betätigenden Wegeventil 2 erzielt,  
so daß von dieser Seite aus keine die Regelgüte des  
Regelmagneten herabsetzenden Verunreinigungen in  
den Ankerraum 4 eindringen können.

Es ist auch möglich, den Abfuhrkanal 18 im Bereich  
des Magnetankers 5 mit dem Ankerraum 4 zu verbun-  
den, sofern der Spalt zwischen dem Magnetanker 5 und  
der diesen umgebenden Wandung des Ankerraums 4  
groß genug ist, um Spülöl abfließen zu lassen.

Im Abschnitt 14a des Zufuhrkanals 14 ist ein in Rich-  
tung zum Ankerraum 4 öffnendes Rückschlagventil 22  
angeordnet, das zusammen mit einem im Abfuhrkanal  
18 in Richtung zum Tank öffnenden Rückschlagventil 23  
bei schnellen Bewegungen des Magnetankers 5 für eine  
Pumpwirkung sorgt und dadurch die Spülung verbes-  
sert.

Das Rückschlagventil 23 kann auch — wie in Fig. 4  
dargestellt — in dem die beiden Kammern 12 und 13  
verbindenden Kanal 21 angeordnet sein.

3. Regelmagnet nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, daß im Zufuhrkanal (14) ein Ma-  
gnet (17) angeordnet ist.

4. Regelmagnet nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß im Zufuhrkanal (14)  
ein zumindest geringfügig höherer Druck ansteht  
als im Abfuhrkanal (18).

5. Regelmagnet nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Abfuhrkanal (18,  
18a) an den Ankerraum (4) angeschlossen und das  
Betätigungselement durch einen engen Spalt aus  
dem Ankerraum (4) herausgeführt ist.

6. Regelmagnet nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden in dem An-  
kerraum (4) jeweils zwischen der Stirnseite des Ma-  
gnetankers (5) und der benachbarten Wandung des  
Ankerraums (4) gebildeten und bei Bewegung des  
Magnetankers (5) volumenveränderlichen Kam-  
mern (12, 13), an den Zufuhrkanal (14) angeschlos-  
sen sind.

7. Regelmagnet nach Anspruch 6, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß der Magnetanker (5) eine Stangenla-  
gerung aufweist und das eine Stangenende (6) als  
Betätigungselement vorgesehen ist, wobei in den  
Raum (15), in den das gegenüberliegende Stangen-  
ende (7) eintaucht, ein von dem Zufuhrkanal (14)  
abgezweigter Kanal mündet.

8. Regelmagnet nach Anspruch 6, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Stange längs durchbohrt ist.

9. Regelmagnet nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetanker (5)  
einen die beiden volumenveränderlichen Kammern  
(12, 13) verbindenden Kanal (21) aufweist und in  
einer der Kammern (13) der Zufuhrkanal (14) mün-  
det.

10. Regelmagnet nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß zwei hintereinander-  
geschaltete, jeweils in Abflußrichtung öffnende  
Rückschlagventile (22, 23) vorgesehen sind, zwi-  
schen die zumindest eine der volumenveränderli-  
chen Kammern (13) geschaltet ist.

11. Regelmagnet nach Anspruch 10, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß das eine Rückschlagventil (22)  
im Zufuhrkanal (14) und das andere Rückschlag-  
ventil (23) im Abfuhrkanal (18) angeordnet ist.

12. Regelmagnet nach den Ansprüchen 9 und 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß das eine Rückschlag-  
ventil (22) im Zufuhrkanal (14) und das andere  
Rückschlagventil (23) in dem die beiden volumen-  
veränderlichen Kammern (12, 13) verbindenden  
Kanal (21) angeordnet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Regelmagnet für elektro-hydraulisch gesteuerte  
Anlagen, mit in Öl schaltendem, in einem Anker-  
raum (4) angeordneten Magnetanker (5) und einem  
mit dem Magnetanker (5) verbundenen, aus dem  
Ankerraum (4) herausgeführten Betätigungsele-  
ment, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker-  
raum (4) hydraulisch in eine mindestens einen Zu-  
fuhr- (14) und mindestens einen Abfuhrkanal (18)  
aufweisende Spülvorrichtung geschaltet ist.

2. Regelmagnet nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß im Zufuhrkanal (14) ein Filter (16)  
angeordnet ist.

- Leerseite -

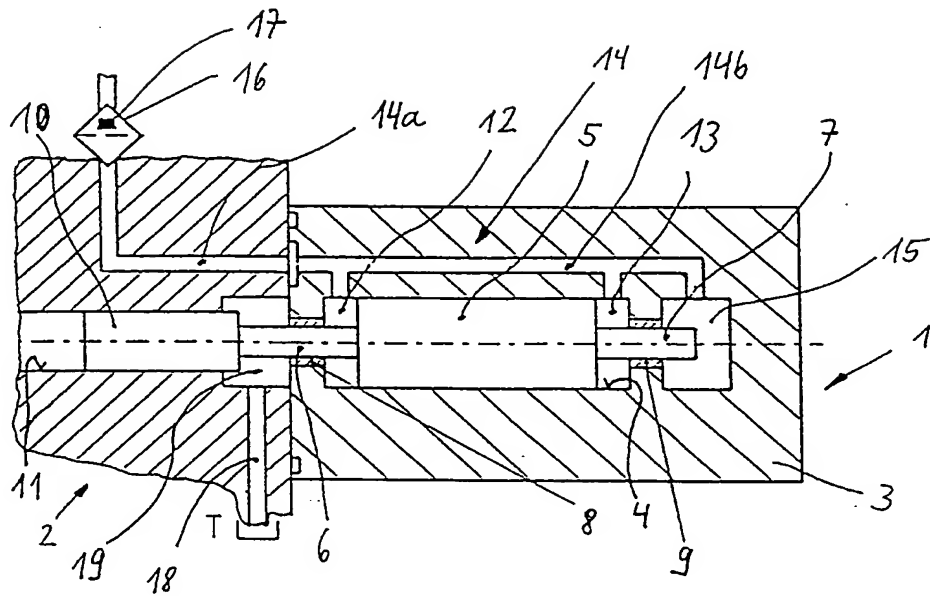


Fig. 1

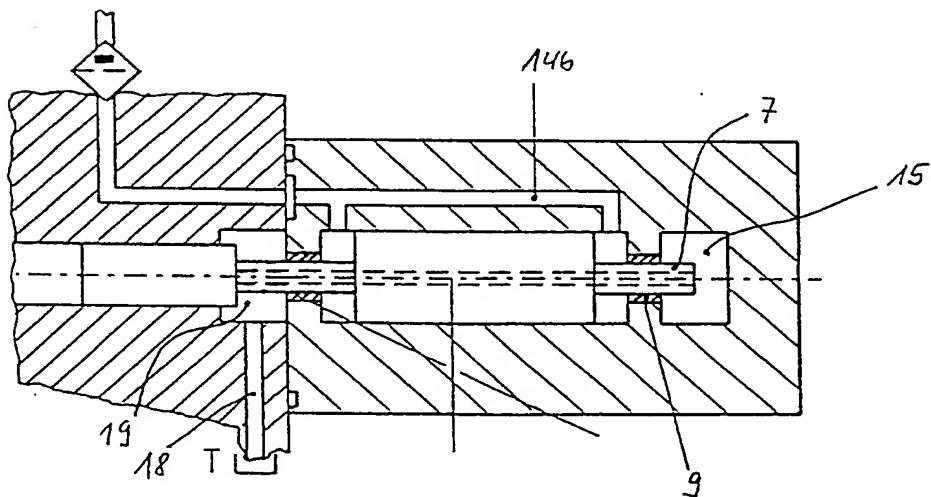


Fig. 2

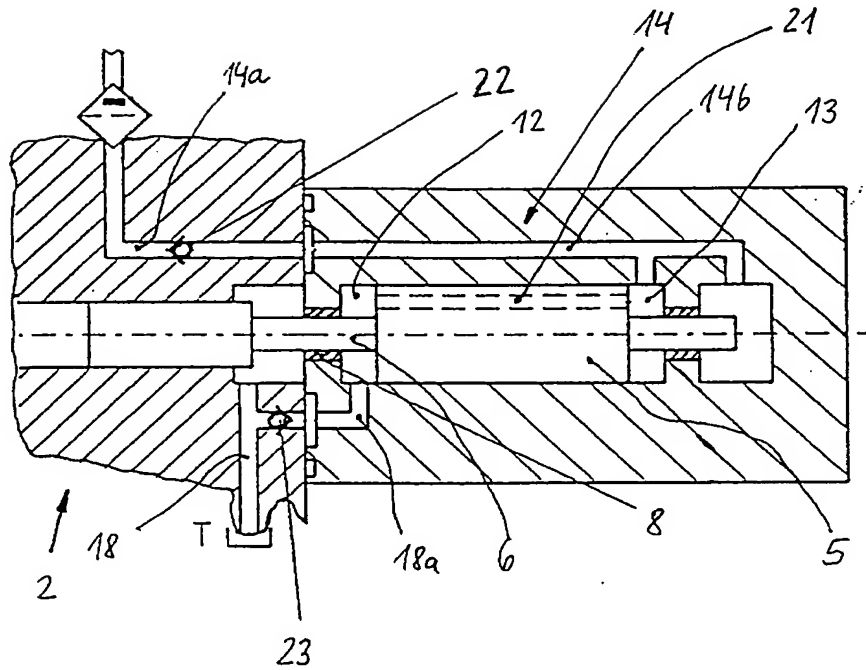


Fig. 3

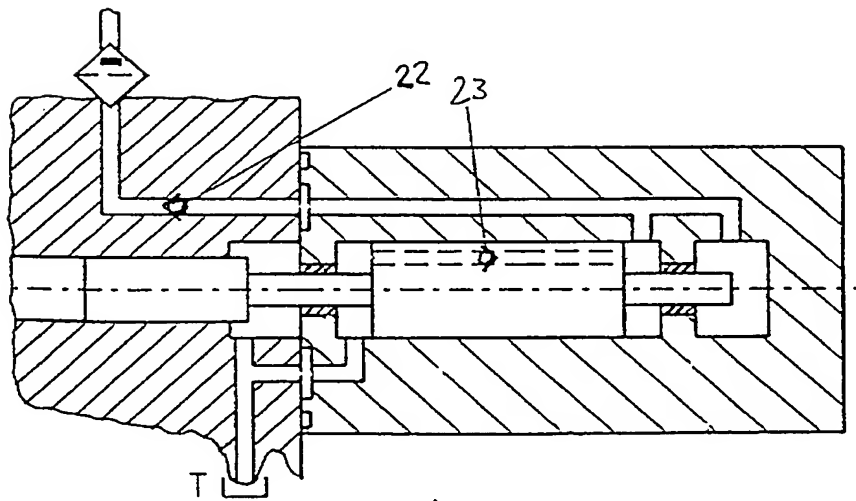


Fig. 4